

I-346 パーソナルコンピューターを利用した景観設計支援システムについて

日本電子計算 細川竜二
中部大学工学部 塩見弘幸

1. はじめに

コンピューターのハードウェア、ソフトウェアの進歩には目をみはるものがある。これらを利用した景観設計支援システムの開発に関する研究も活発である。橋梁設計を例に現在の景観設計支援システムについて眺めると、その利用としては架設地点が決っており、その地点に架設した場合の景観上の情報を得る目的が多い。この場合、架設地点は写真情報が読み込まれ、橋梁の情報は3次元座標が入力され、これと架設地点で撮られた写真との視点の調整のために、平行移動・回転等の加工が施こされ、最後に着色され合成されるという手順がとられている。

この過程での問題点のひとつにデータの読み込みが挙げられる。現在一般に行われている方法は、構造物をデジタイザー等で膨大な数の座標を読み込んでいる。したがってこれらの作業には大変な労力と時間が必要となる。そこでこの研究では、構造物のデータ入力の省力化として次の方法を提案する。まず情報として必要な構造物と類似な構造物を写真データとして取り込む。このデータは2次元の情報しかもっていないので、これを3次元データとして取り扱えるようにしたのちより実際の構造物に近い情報となるよう修正する。

2. 方法

今回は第1段階として写真情報の中の構造物(橋梁)の3次元座標を取り出す。その順序は、

- A. イメージリーダーから取り込んだイメージデータをディスプレイに表示させる。
- B. この画面に3次元方眼を重ねて表示し、平行移動、回転、パース等を考慮して橋梁の基準部に座標をセットする。
- C. その後3次元カーソルをX, Y, Z軸に沿って移動させ、視覚の対象となる点を押さえる。

以上のようにして、写真中の橋梁データをワイヤーフレームモデルとして表現する。具体的には今回作成したプログラム(LSD)でイメージデータを読み込み、LSDの機能で3次元方眼をイメージデータの橋梁に合わせる。この作業はリアルタイムで行えるので待ち時間がなく操作そのものは単純である。

このようにして、基準の座標が決まればLSDの機能である3次元カーソルで必要な座標をプロットする。これはいまのところ一筆書きの要領で行う。こうして作成したデータはX, Y, Zの座標、ポイントナンバー、接続情報を含んでおり、これはそのままテキストデータとしてディスクに保存することができる。また画面に出ているワイヤーフレームそのものをイメージデータとして保存することもできる。

このデータはワイヤーフレームモデルとして単体で表示することが可能であり、変換を加えて視点を交えることも可能である。したがってLSDでは、架設予定地の写真を表示させ、その上にこれらのワイヤーフレームモデルを重ねて表示し、イメージデータ上で橋梁を架設することが可能である。

Macintoshではデータの互換性が重要視されており(今回はP I C Tフォーマットで統一)、このデータも他のアプリケーションプログラムで扱うことが可能である。よってワイヤーフレームモデルとイメージデータをいっしょにP I C Tフォーマットにして保存して、別のアプリケーションで加工することもできる。こうしてできたイメージデータは設計計画のプレゼンテーションに役に立つと考えられる。

3. ハードウェア、ソフトウェアの環境

コンピューターグラフィックス(CG)を目的とする場合、演算の高速性、画面の美しさ(リアリティー)が要求される。現在、これらの要求(特に画面の美しさ)を満たしているもののひとつとして、米Apple Computer社のMacintoshがある。CPUは現在 Engineering Work Station(EWS)でよく使われているMC68030を採用しており、数値演算プロセッサも内蔵している。表示に関しては640×480ピクセル、同時表示可能色は約1,670万色(2の24乗)である。表示色数に関してはこのレベルのシステムで他に見あたらなかったものでこのシステムを採用した。またOSも簡単に扱えるようになっており、コンピューターを専門としない者にも手軽に扱うことができる。表-1は今回使用したハードウェア・ソフトウェアの環境を示したものである。

表-1 ハードウェア・ソフトウェアの環境

コンピューター	: 米 Apple Computer社製 Macintosh 11cx, 動作クロック 16MHz, 80MB HARD DISK, 8MB RAM, 8.24 VIDEO CARD(1670万色同時発色可), コ・プロセッサ内蔵, MO-DISK
イメージリーダー	: EPSON製 GT-4000 (SCSI インターフェース接続)
オペレーションシステム	: MacOS Ver 6.04 English
LSD	: 今回開発したプログラム
コンパイラ	: 米 Symantech 社製 THINK-C Ver 4.0
イメージリーダープログラム	: EPSON製 EPSCAN

4. 考 察

今回はワイヤーフレームモデルを作成することに目標を置いた。実際にいくつかの橋梁タイプについて適用した結果、線材としての色彩が強いトラス橋等には有効であるが、面が主体となる例えばコンクリート橋にはさらに改良の余地があろう。また、2. 方法B. で述べた座標軸合わせは人間の主観に依存するところが大きく、誤差が問題となる。

これらの問題点もふまえて今後システムの拡張を行っていくつもりである。ワイヤーフレームモデルで表現された橋梁をサーフェースモデルに変換する機能を考えている。荒っぽい方法ではあるが、ワイヤーフレームの回りに円柱や角柱を自動的に配置する。その後これに対してシェーディングをかければ景観の評価にかなり有効になると思われる。今回はワイヤーフレームのデータのみを扱っているが、入力段階で面データを処理することも考えている。これができればコンクリート橋等も扱えるであろう。また実際の映像に合わせるため、ラジオシティ法(Radio Sity)を利用してよりリアルな画面を作ることを検討している。

将来的には色の補正も問題である。実際の色と写真、あるいは写真とイメージリーダーから取り込んだデータとでは明らかな違いが出てくる。また、画面で決定した色を現実に再現する方法も今後の研究課題となるであろう。時間による光の変化、季節による自然の変化も考慮して、実映像に忠実なシミュレーションも検討している。